

PICTURE CODER

Patent Number: JP4248787
Publication date: 1992-09-04
Inventor(s): TANAKA ATSUSHI; others: 04
Applicant(s):: FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP4248787
Application Number: JP19910035728 19910204
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N7/133 ; G06F15/66 ; H03M7/30 ; H04N1/41 ; H04N11/04
EC Classification:
Equivalents: JP2860970B2

Best Available Copy

Abstract

PURPOSE: To improve the coding efficiency without incurring deterioration in picture quality and deterioration in the number of picture elements per unit time by devising the picture coder such that the resolution in the space direction is decreased without interleaving picture elements with respect to the picture coder having a discrete cosine transformation coder, especially with respect to the picture coder to compress a picture signal with a high efficiency.

CONSTITUTION: The picture coder having a discrete cosine transformation coder is provided with a low pass filter 12 at a prestage of the discrete cosine transformation coder 1A.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-248787

(43)公開日 平成4年(1992)9月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/133		Z 8838-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0	H 8420-5L		
H 0 3 M 7/30		8836-5J		
H 0 4 N 1/41		B 8839-5C		
11/04		Z 9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-35728

(22)出願日 平成3年(1991)2月4日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 田中 淳

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 川井 修

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 大野 光典

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 真田 有

最終頁に続く

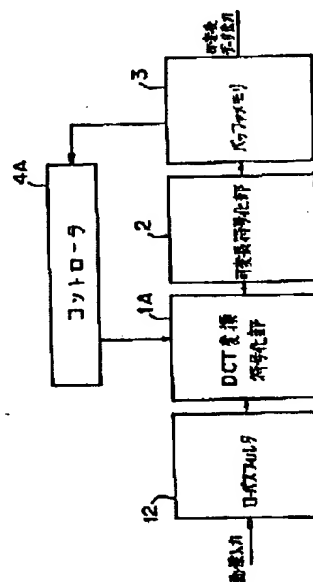
(54)【発明の名称】 画像符号化装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、離散コサイン変換式符号器を有する画像符号化装置に関し、特に画像信号を高効率で圧縮するための画像符号化装置に関し、画素を間引かずに空間方向の解像度を落とせるようにして、画質の劣化や単位時間あたりの画素数の低下を招くことなく、符号化効率の向上をはかることを目的とする。

【構成】離散コサイン変換式符号器を有するものにおいて、離散コサイン変換式符号器1Aの前段に、ローパスフィルタ12を設けるように構成する。

本発明の原理ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】離散コサイン変換式符号器(1A, 1B)を有する画像符号化装置において、離散コサイン変換式符号器(1A, 1B)の前段に、ローパスフィルタ(12)が設けられたことを特徴とする、画像符号化装置。

【請求項2】該ローパスフィルタ(12)の通過帯域を変更するローパスフィルタ通過帯域変更部(13A, 13B, 13C, 13D, 13E, 13F)が設けられたことを特徴とする、請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項3】該ローパスフィルタ通過帯域変更部(13A)が、伝送レートに応じて該ローパスフィルタ(12)の通過帯域を変更するように構成されたことを特徴とする、請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項4】該ローパスフィルタ通過帯域変更部(13B)が、フレームレートに応じて該ローパスフィルタ(12)の通過帯域を変更するように構成されたことを特徴とする、請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項5】該ローパスフィルタ通過帯域変更部(13C)が、画像蓄積用のメモリ(3)におけるメモリ占有量に応じて該ローパスフィルタ(12)の通過帯域を変更するように構成されたことを特徴とする、請求項2記載の画像符号化装置。

【請求項6】該ローパスフィルタ通過帯域変更部(13D)が、予測誤差の絶対値和に応じて該ローパスフィルタ(12)の通過帯域を変更するように構成されたことを特徴とする、請求項2記載の画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、離散コサイン変換(Discrete Cosine Translation; 以下、略してDCTという)式符号器を有する画像符号化装置に関し、特に画像信号を高効率で圧縮するための画像符号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像信号を符号化する際にその画像情報を圧縮する手段としては、解像度を落とす方法がある。

【0003】例えば、ある画像を伝送する場合、すべての画素の情報を符号化するのではなく、縦横それぞれ1画素おきに間引いて符号化すれば、情報量は1/4になる。これは、空間方向の解像度を落とすものである。

【0004】しかし、符号化画素数が予め定められており、画素を間引くことのできない場合もあり、そうした場合には、振幅方向あるいは時間方向の解像度を落とすとして、圧縮を行なう方法が、従来より用いられている。

【0005】ここで、振幅方向の解像度を落とす手段としては、量子化器の制御がある。例えば、8ビットで表現された画素の値を6ビットで量子化すれば、情報量は3/4になる。また、時間方向の解像度を落とすとは、即ち「コマ落とし」のことであり、これによっても情報

量の圧縮は可能である。

【0006】従来の画像符号化装置としては、例えば、図9に示すようなものがある。この図9において、1はDCT変換を用いて入力画像情報を符号化するDCT変換符号化部(DCT式符号器)で、この符号化部1は、予測誤差を符号化する予測符号器として構成されるものであり、図9に示すように、DCT変換部5、量子化器6、逆量子化器7、逆DCT変換部8、フレームメモリ9、ローパスフィルタ10、動き補償部11から構成されている。

【0007】符号化部1に加えられたデジタル画像信号は、フレームメモリ9の出力との差を求めることにより、フレーム間差分値(予測誤差)が求められ、これに対して、DCT変換部5によりDCT変換が施された後、量子化器6により所定の量子化ステップにて量子化が行なわれる。量子化器6の出力は、後述する可変長符号化部2へ出力されるとともに、逆量子化器7および逆DCT変換部8による処理が施され、さらにフレームメモリ9の出力が加算され、予測値が得られフレームメモリ9に格納される。そして、ループ内のローパスフィルタ10は、予測効率を向上させるべくフレームメモリ9の出力にフィルタをかけるもので、このローパスフィルタ10を通して得られた予測値と原信号との差が予測誤差として符号化されるようになっている。

【0008】また、2は符号化部1からの出力に対して可変長符号化を行ない伝送路符号として出力する可変長符号化部、3はこの可変長符号化部2からのデータを一定レートで出力すべくそのデータを蓄積して平滑化するためのバッファメモリ、4はバッファメモリ3におけるデータの占有量(以下BOCという)に応じて符号化部1の量子化器6の量子化ステップサイズを変更するコントローラである。

【0009】このコントローラ4により、BOCが多くなった場合つまり伝送レートに対応して読み出される情報量よりも符号化部1からの情報量が多い場合には、量子化器6における量子化ステップサイズを荒くしてバッファメモリ3への入力情報量を減少させる一方、データ占有量が少なくなった場合つまり伝送レートに対応して読み出される情報量よりも符号化部1からの情報量が少ない場合には、量子化器6における量子化ステップサイズを細かくしバッファメモリ3への入力情報量を増加させる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、伝送レートが低い場合の動画像の符号化を考えた場合、符号化部1における量子化器6の量子化ステップサイズを荒くして、大幅な情報量圧縮を行なう必要があり、符号化効率が低下するほか、単なる振幅方向、時間方向の圧縮では、画質の劣化や単位時間あたりの画素数(フレームレート)の低下といった問題があった。

3

【0011】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、画素を間引かずに空間方向の解像度を落とせるようにして、画質の劣化や単位時間あたりの画素数の低下を招くことなく、符号化効率の向上をはかった画像符号化装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理ブロック図で、この図1において、1AはDCT変換を用いて入力画像情報を符号化するDCT変換符号化部（DCT式符号器）、2は符号化部1Aからの出力に対して可変長符号化を行ない伝送路符号として出力する可変長符号化部、3はこの可変長符号化部2からのデータを一定レートで出力すべくそのデータを蓄積して平滑化するための画像蓄積用のバッファメモリ、4Aはバッファメモリ3のBOCに応じて符号化部1Aの量子化器（図6～図9の符号6参照）の量子化ステップサイズを変更する機能を有するコントローラである。

【0013】また、12は符号化部1Aの前段に設けられたローパスフィルタであり、このローパスフィルタ12の通過帯域を変更するためのローパスフィルタ通過帯域変更部をコントローラ4Aに設けてもよい（請求項2）。このローパスフィルタ通過帯域変更部としては、伝送レートに応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するもの（請求項3）や、フレームレートに応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するもの（請求項4）や、バッファメモリ3におけるBOCに応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するもの（請求項5）や、予測誤差の絶対値和に応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するもの（請求項6）などが考えられる。

【0014】

【作用】上述の本発明の画像符号化装置では、符号化画素数が定められておりサブサンプル符号化やサブライン符号化が適用できない場合においても、空間方向の解像度を落とすために、符号化部1Aに入力される画像情報にローパスフィルタ12がかけられて、高周波成分が減少され、高効率圧縮が行なわれる。

【0015】ここで、符号化部1Aでは、DCT変換を用いた符号化が行なわれるが、DCT変換符号化は画素信号が低周波に集中させることを利用して圧縮を行なうため、ローパスフィルタ12をかけ、予め高周波成分を減少させておけば、圧縮効率は高くなる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0017】（a）第1実施例の説明

図2は本発明の第1実施例を示すブロック図で、この図

伝送レート \leq TH1の時は、特性Aのローパスフィルタ
TH1<伝送レート \leq TH2の時は、特性Bのローパスフィルタ

: : : : :

4

2に示すように、本実施例の装置においても、DCT変換を用いて入力画像情報を符号化するDCT変換符号化部1Aと、この符号化部1Aからの出力に対し可変長符号化を行ない伝送路符号として出力する可変長符号化部2と、この可変長符号化部2からのデータを一定レートで出力すべくそのデータを蓄積して平滑化するための画像蓄積用のバッファメモリ3と、バッファメモリ3のBOCに応じて符号化部1Aの量子化器の量子化ステップサイズを変更する機能を有するコントローラ4Aとがそなえられるとともに、その符号化部1Aの前段には、ローパスフィルタ12が設けられている。

【0018】そして、本実施例では、ローパスフィルタ12の通過帯域を変更するためのローパスフィルタ通過帯域変更部13Aがコントローラ4Aに設けられている。このローパスフィルタ通過帯域変更部13Aは、予め設定された伝送レートに応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するように構成されたものである。

【0019】上述の構成により、基本的には、ローパスフィルタ12で予め高周波成分を除去された画像情報が、DCT変換符号化部1Aで高効率圧縮を受け、可変長符号化部2およびバッファメモリ3を通して出力される。ここで、従来と同様に、コントローラ4Aにより、バッファメモリ3のBOCに応じてDCT変換符号化部1Aにおける量子化器の量子化ステップサイズが調整される。

【0020】そして、本実施例では、コントローラ4Aに設けられたローパスフィルタ通過帯域変更部13Aにより、伝送レートに応じてローパスフィルタ12の特性、即ち通過帯域の制御を行なっている。

【0021】入力画像情報を、ローパスフィルタ12を通してから符号化部1Aに入力させることにより、確かに情報量圧縮を行なうことは可能であるが、どうしても画像がぼけてしまい、伝送レートが高くなっても画質が向上しなくなる。また、図3に示すように、ローパスフィルタ12の通過帯域を変えることにより、発生情報量と画質との制御が可能であるので、伝送レートが高い場合には、比較的通過帯域の広いローパスフィルタ12をかけ、伝送レートが低い場合には、比較的通過帯域の狭いローパスフィルタ12をかけることが有効である。

【0022】従って、例えば、通過帯域の異なったローパスフィルタ12として、図3にA～Xで示すような特性をもつものを用意しておき、コントローラ4Aのローパスフィルタ通過帯域変更部13Aにより、伝送レートを管理し、数種類のしきい値Th1～Thnを設けて、次のようにローパスフィルタ12の通過帯域の変更を行なう。

【0023】このように、本発明の第1実施例によれば、画素を問わずに空間方向の解像度を落とすことができ、画質の劣化や単位時間あたりの画素数の低下を招くことなく、符号化効率が大幅に向上するほか、伝送レートに応じてローパスフィルタ12における通過帯域を変更することで、伝送レートが高くなった場合にはそれに応じて高画質の画像を伝送することができる。

【0024】(b) 第2実施例の説明

図4は本発明の第2実施例を示すブロック図で、この図4に示すように、本実施例の装置も、図2に示す第1実施例とほぼ同様に構成されているが、この第2実施例の装置では、コントローラ4Aに設けられたローパスフィルタ通過帯域変更部13Bが、予め設定された伝送レートおよびフレームレートに応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するように構成されている。

【0025】伝送レートが低い場合でもフレームレートを落とすことで、画質の劣化を抑えることができるので、本実施例では、伝送レートが低く且つフレームレートが高い場合に通過帯域の狭いローパスフィルタ12をかけるように制御することで、より高画質の画像伝送を行なえるようになる。

【0026】(c) 第3実施例の説明

図5は本発明の第3実施例を示すブロック図で、この図5に示すように、本実施例の装置も、図2に示す第1実施例とほぼ同様に構成されているが、この第3実施例の装置では、コントローラ4Aに設けられたローパスフィルタ通過帯域変更部13Cが、画像蓄積用のバッファメモリ3におけるBOCに応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するように構成されている。

【0027】前述したように、BOCは、バッファメモリ3がオーバーフローまたはアンダーフローしないように、符号化部1Aへフィードバックされており、本実施例では、コントローラ4Aのローパスフィルタ通過帯域変更部13Cにより、そのBOCを監視し、情報量が平滑化される方向へ、ローパスフィルタ12の通過帯域の切り換え制御を行なう。

【0028】即ち、BOCが大きくなる場合には、相対的に通過帯域の狭いローパスフィルタ12に切り換える一方、BOCが小さくなる場合には、相対的に通過帯域の広いローパスフィルタ12に切り換えるという制御を行なう。

【0029】(d) 第4実施例の説明

図6は本発明の第4実施例を示すブロック図で、この図6に示すように、本実施例の装置も、図2に示す第1実施例とほぼ同様に構成され、本実施例におけるDCT変換符号化部1Bは、図9に示した従来のものとほぼ同様に構成されているが、この第4実施例の装置では、DCT変換符号化部1Bに予測誤差評価部14が設けられ、コントローラ4Aのローパスフィルタ通過帯域変更部1

3Dが、予測誤差評価部14からの予測誤差の絶対値和に応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するように構成されている。

【0030】本実施例では、動き補償とDCTとを組み合わせたハイブリッド予測符号器を例としているが、このような予測符号器では、フレームメモリ9からループ内のローパスフィルタ10を通して得られた予測値と原信号との差が予測誤差として符号化される。

【0031】一般的に、予測誤差が大きいくほど発生情報量も大きくなる傾向があることから、本実施例では、通過帯域の異なった複数種のローパスフィルタ12を用意しておき、予測誤差評価部14からの予測誤差の絶対値和によってローパスフィルタ12を切り換える。

【0032】即ち、予測誤差の絶対値和が大きくなる場合には、相対的に通過帯域の狭いローパスフィルタ12に切り換える一方、予測誤差の絶対値和が小さくなる場合には、相対的に通過帯域の広いローパスフィルタ12に切り換えるという制御を行なう。

【0033】(e) 第5実施例の説明

図7は本発明の第5実施例を示すブロック図で、この図7に示すように、本実施例の装置も、図2に示す第1実施例とほぼ同様に構成され、本実施例におけるDCT変換符号化部1Bは、図9に示した従来のものとほぼ同様に構成されているが、この第5実施例の装置では、フレーム間差分、即ち動きベクトル(0,0)における予測誤差が、動き補償部11によって得られフレーム間差分累積部15に累積され、コントローラ4Aに設けられたローパスフィルタ通過帯域変更部13Eが、このフレーム間差分累積部15からのフレーム間差分に応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するように構成されている。

【0034】本実施例においては、動きベクトル探索の際にすでに得られている、フレーム間差分を制御に用いるため、第4実施例におけるDCT変換部5前段の予測誤差評価部14は必要なくなる。

【0035】一般的に動きの大きい画像ほどフレーム間差分の絶対値和が大きくなり、かつ発生情報量も大きくなる傾向があることから、本実施例において、ローパスフィルタ通過帯域変更部13Eでは、フレーム間差分の絶対値和が大きいくほど、相対的に通過帯域の狭いフィルタを選択し、発生情報量を抑えるように制御する。

【0036】(f) 第6実施例の説明

図8は本発明の第6実施例を示すブロック図で、この図8に示すように、本実施例の装置も、図2に示す第1実施例とほぼ同様に構成され、本実施例におけるDCT変換符号化部1Bは、図9に示した従来のものとほぼ同様に構成されているが、この第6実施例の装置では、動きベクトルの絶対値和が、動き補償部11によって得られ、動きベクトル累積部16に蓄積され、コントローラ

4Aに設けられたローパスフィルタ通過帯域変更部13Fが、この動きベクトル累積部16からの動きベクトルの絶対値和に応じてローパスフィルタ12の通過帯域を変更するように構成されている。

【0037】一般的に動きの大きい画像ほど、動きベクトルの絶対値和が大きくなり、かつ発生情報量も大きくなる傾向があることから、本実施例において、ローパスフィルタ通過帯域変更部13Fでは、動きベクトルの絶対値和が大きいほど、相対的に通過帯域の狭いフィルタを選択し、発生情報量を抑えるように制御する。

【0038】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の画像符号化装置（請求項1～6）によれば、離散コサイン変換式符号器の前段に、ローパスフィルタを設けることにより、特に伝送レートが低い環境における動画像の伝送を考えた場合、従来は荒い量子化器を用いて圧縮していたところを、符号器前段のローパスフィルタで情報量を落とすことで、画素を間引かずに空間方向の解像度を落とすことができ、画質の劣化や単位時間あたりの画素数の低下を招くことなく、符号化効率を大幅に向上させることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

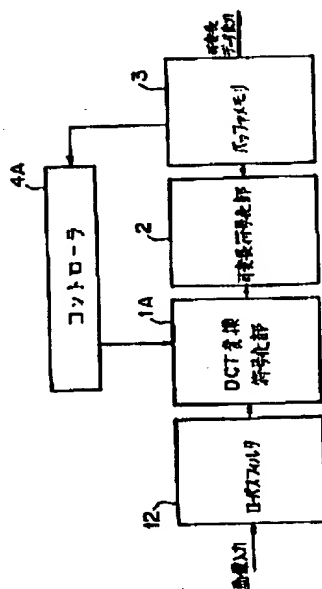
【図2】本発明の第1実施例を示すブロック図である。

【図3】ローパスフィルタの周波数特性を示すグラフである。

- 【符号の説明】
- 1A, 1B DCT変換符号化部（離散コサイン変換式符号器）
 - 2 可変長符号化部
 - 3 バッファメモリ
 - 4A コントローラ
 - 5 DCT変換部
 - 6 量子化器
 - 7 逆量子化器
 - 8 逆DCT変換部
 - 9 フレームメモリ
 - 10 ローパスフィルタ
 - 11 動き補償部
 - 12 ローパスフィルタ
 - 13A, 13B, 13C, 13D, 13E, 13F ローパスフィルタ通過帯域変更部
 - 14 予測誤差評価部
 - 15 フレーム間差分累積部
 - 16 動きベクトル累積部

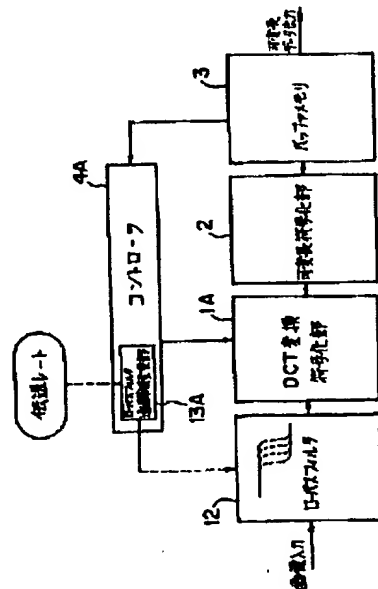
【図1】

本発明の原理ブロック図



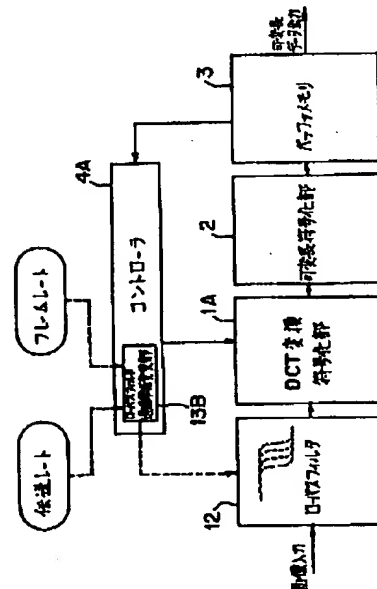
【図2】

本発明の第1実施例を示すブロック図

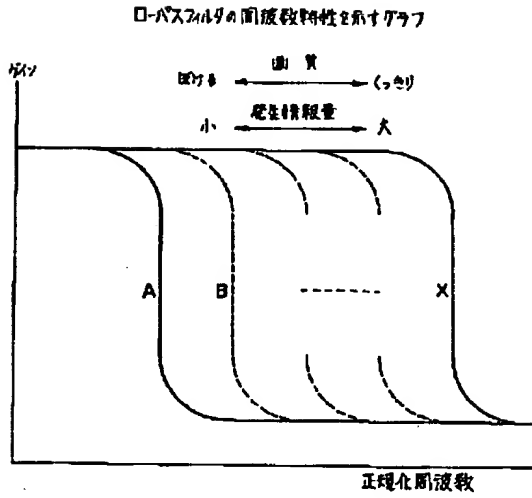


【図4】

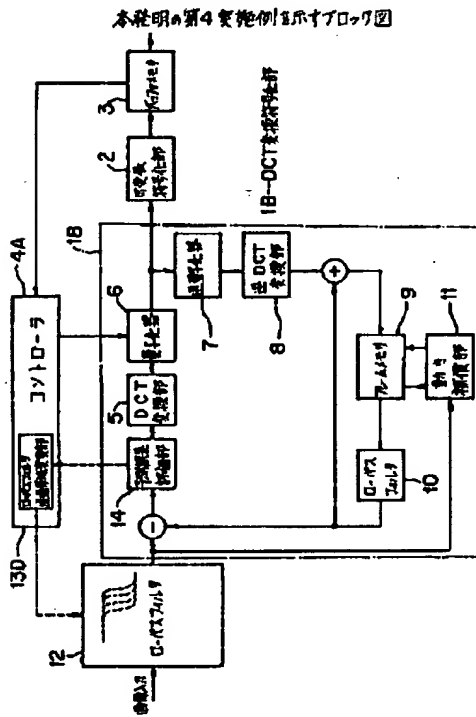
本発明の第2実施例を示すブロック図



【図3】

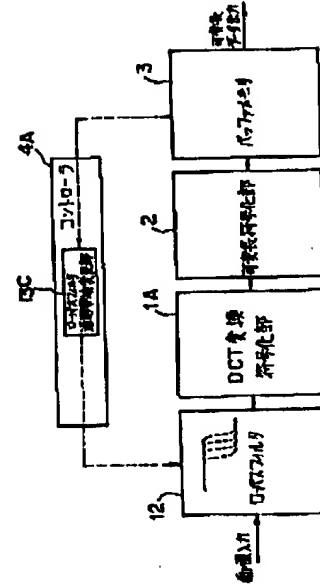


【図6】



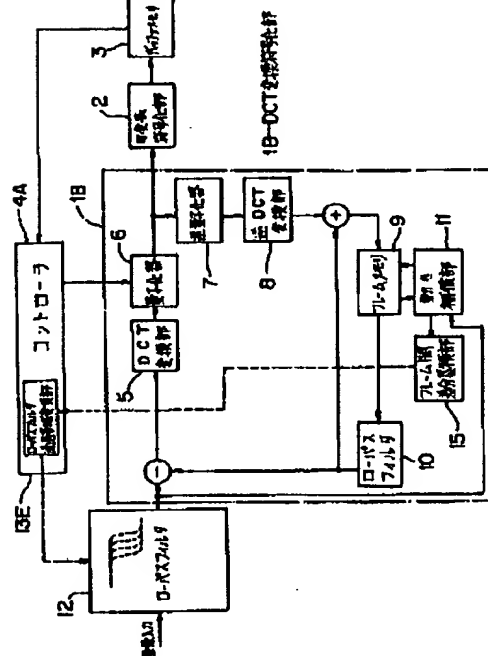
【図5】

本発明の第3実施例を示すブロック図



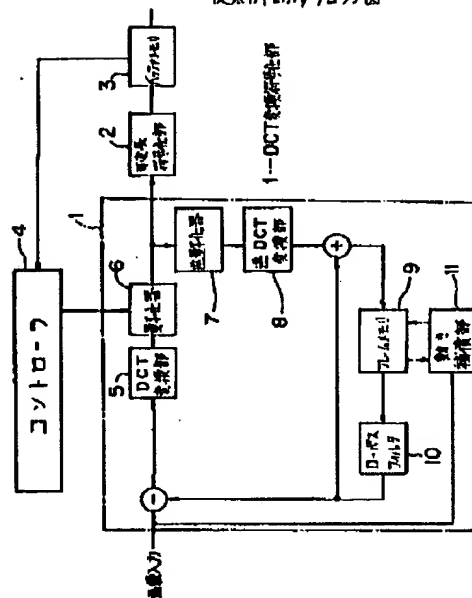
【図7】

本発明の第5実施例を示すブロック図



【図9】

従来例を示すブロック図



(72)発明者 松田 喜一
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.